

ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ СТЕКОЛЬНОГО БОЯ И ДОЛОМИТОВОЙ МУКИ

*Галямова Л.А., Пармонова А.М., Альбаева И.И., Кушнеревич А.В., Власова С.Г.
УрФУ, vlassvet@k66.ru*

Среда, окружающая человека и ограниченная помещением, должна иметь такие характеристики, которые наиболее полно отвечают работе человеческого организма. Характеристики среды определяются также и акустическим режимом, характеризующимся качеством восприятия звука или уровнем мешающего шума, возникающего в помещении или проникающего в него.

В последнее время, в результате участившихся трагических событий как строители, так и собственники помещений начали обращать внимание не только на цену строительных материалов, но и на их реальное, а не декларируемое качество. Не зря говорят, что стена в помещении – это третья кожа, и от ее состояния, в том числе и экологического, во многом будет определяться и самочувствие обитателей этих помещений.

Как никогда остро стоит и проблема создания ресурсосберегающих технологий. Количество ежегодно образующихся силикатных стекол в виде бытовых и промышленных отходов – стеклобоя – по количеству сопоставимо с добычей некоторых видов промышленного минерального сырья.

Решением задачи ресурсосбережения и энергоэффективности является производство новых строительных материалов, изготовленных из стекольного боя. Одним из наиболее перспективных неорганических материалов является пеностекло. Этот материал обладает уникальным комплексом свойств: наряду с отличными теплоизоляционными свойствами и полной экологической, пожарной и гигиенической безопасностью, пеностекло имеет высокую прочность, влагостойкость и морозостойкость, низкую плотность, легко монтируется и обрабатывается.

Свойства пеностекла определяются свойствами сырья, параметрами его подготовки и режимами вспенивания.

Была выбрана технологическая схема получения пеностекла, основные стадии которой включают: измельчение стеклобоя до тонкодисперсного состояния, приготовление шихты из стеклобоя и газообразователя, вспенивание в печи, охлаждение и отжиг.

Для проведения экспериментов готовили пенообразующие смеси с использованием листового или тарного зеленого боя и разных карбонатных газообразователей: мела, доломита, известняка. Газообразователь добавляли от 1 до 4 мас. %. Порошкообразную смесь нагревали в печи до температуры 840-920 °С с выдержкой (время варьировалось), вспененную массу охлаждали и отжигали при 600-640 °С. Необходимо было отработать режим вспенивания для получения материала с требуемыми характеристиками. Образцы, полученные на основе листового/тарного зеленого боя и доломита, имеют наиболее правильную структуру, поры сферической формы, приблизительно одинакового размера, а также самую низкую $T_{всп}$, поэтому дальнейшие исследования проводили для

образцов, содержащих в качестве газообразователя тонко измельченный доломит.

Химический состав сырья (мас. %), используемого для исследований в данной НИР, приведен в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав сырья (мас. %)

Материалы	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	Fe ₂ O ₃
Тарный зеленый стеклобой	72,0	2,5	6,3	4,0	15,0	0,2
Листовой бесцветный стеклобой	72,3	1,7	7,8	4,0	14,1	0,1
Доломит (Билимбаевское месторождение)	1,86	0,83	30,05	20,85	-	0,55

Был отработан режим вспенивания пеностекла, рассмотрено влияние содержания газообразователя на физико-химические свойства: коэффициент вспенивания, объемную массу, теплопроводность, водопоглощение, прочность при сжатии, звукопоглощение. Объемная масса лежит в пределах 230-380 кг/м³. Водопоглощение образцов с увеличением содержания доломита возрастает с 18 до 24 % для тарного и с 23 до 28 % для листового, невысокие в целом значения водопоглощения не характерны для материала с открытыми порами. Прочность при сжатии составила 1,20-1,38 МПа, теплопроводность лежит в допустимых пределах 0,072-0,079 Вт/м²·°С. Полученные коэффициенты звукопоглощения, характеризующие материал при нормальном (перпендикулярном) падении волн, представлены в табл. 2.

Таблица 2

Зависимость коэффициента шумопоглощения пеностекла от содержания газообразователя (доломита)

Стеклобой	Содержание доломита, %	Коэффициент шумопоглощения	$T_{всп}$, °С
Листовой	2	0,54	850
	3	0,59	850
	4	0,62	850
Тарный зеленый	1,5	0,51	855
	3	0,55	855
	4	0,60	855

Полученные значения коэффициента звукопоглощения входят в диапазон значений, рекомендуемых для шумопоглощающих строительных материалов.

С экономической точки зрения использование стеклобоя в качестве сырья для получения пеностекла оправдано возможностью сбережения кальцинированной соды при производстве нового стекла, снижением загрязненности воздуха, уменьшением образования твердых отходов, экономией энергии, воды и естественных ресурсов (нет высокотемпературных процессов варки). Как следствие, будет снижена и себестоимость готового продукта у производителя. Результаты исследований показали возможность использования стеклобоя и доломитовой муки для получения звуко- и теплоизоляционного пеностекла.